

注册安全工程师辅导：变压器火灾事故及对策安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E6_B3_A8_E5_86_8C_E5_AE_89_E5_c62_603244.htm

引言（1）油浸式变压器由于其耗能少、运行效率高，在工厂配电系统中大量使用，是输配电系统中极其重要的电气设备。我公司现阶段大约有800多台变压器，其中绝大部分为油浸式变压器，在生产动力输配系统中起着重要的作用。但由于油浸式变压器其内部绝缘材料的特殊性，并有大量可燃绝缘油，一旦变压器内部发生严重过载、短路等故障，不仅会烧毁变压器，而且由于绝缘物和油在电弧的作用下急剧汽化使变压器内部压力急剧增加，轻则使变压器损坏，重则起火爆炸，大量喷油还能将火灾进一步扩大。我厂采用连续式生产方式，生产负荷饱满，而且生产现场多为1、2级防火、防爆区，因此预防变压器火灾事故也日益显得重要。近年来，我厂也陆续发生过变压器火灾事故，给生产、生活造成了很大的影响。现针对变压器起火原因及如何预防进行了探讨和分析，希望对预防变压器火灾事故能有所帮助。

变压器火灾事故各种形式及其对策（2）

1 短路故障

变压器短路故障可能有下列形式： 变压器内部绕组短路。变压器内部绕组短路有绕组的多相短路、单相匝间短路、单相接地短路等。当变压器内部绕组短路时，绝缘物和油在电弧的作用下急剧汽化使变压器内部压力急剧增加，容易导致变压器油箱爆炸，不仅会烧毁变压器，而且还会引起火灾事故，使事故进一步扩大。 变压器外部绝缘套管及引出线发生相间短路或一相碰壳短路时，会产生很大的短路电流，线圈绝缘加速老化，甚至引起内部故障，造

成事故。当变压器发生外部负载短路时，变压器将承受为正常电流数十倍的短路电流，可能在绕组中引起机械应力，而机械应力正比于电流的平方，数十倍的短路电流会产生比正常应力高数百倍的机械应力，这么大的机械应力会使绕组变形，引起变压器故障，如不能及时切断变压器会引起爆炸，产生火灾事故。如一台阻抗为5%的变压器，当短路发生在最大电压下时，起始短路应力是正常满负荷状态的400倍，这么高的机械应力使绕组轻易变形，而导致变压器内部产生故障，可能会引起火灾。相应对策：变压器在运行前要进行绝缘强度试验，试验合格后，才能投入使用，并且在变压器内部增加瓦斯继电保护。在变压器投运前进行绝缘测试，合格后才能投入使用。在变压器与负载间必须安装短路保护，对于线路变压器，一般在高压侧设跌落式熔断器，对于配电站系统在高压开关柜出线侧设高压熔断器，但熔断熔体的选择一定要保证变压器引出回路发生短路时能熔断起到保护作用。

把安全工程师站点加入收藏夹

2 过电压

过电压可能有内部过电压和外部过电压两种形式：变压器一般与架空线相连接，架空线在雷雨天气时，有可能遭到自然雷击产生的外部过电压的冲击。对于10kV配电系统，其过电压幅值可达300~400kV，这种冲击电压足以使变压器直接烧毁。变压器与高压配电柜相连时，当在全闸、分闸和弧光接地时，可能使电力系统的某些参数发生变化。在参数发生变化的过渡过程中，产生工频谐振引起电磁振荡，会产生内部过电压对变压器造成冲击，这种冲击基本上呈现具有高幅陡前的传输波形式，经常是一系列冲击波彼此快速通过。由于冲击波的幅值较高，对于10kV配电系统，其过电压幅值可达几百千伏

，当它们达到变压器绕组上时使变压器受到严重冲击，可能导致变压器内部绝缘击穿，引起变压器严重损坏，甚至烧毁变压器引起火灾。相应对策： 变压器与架空线连接时，在架空线安装时同杆架设避雷线，变压器与架空线连接点要按国家设计规范的要求安装阀型避雷器，并在雷雨季节来临之前对其进行检测，合格后投入使用。 变压器与高压配电柜连接时，在高压配电柜上加装阀型避雷器，并且与整个配电站的绝缘相匹配。

3 导线接触不良 变压器线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关接点损坏而发生接触不良引起局部过热，破坏线圈绝缘，引起涡流，发生短路或断路，会产生高温电弧，易直接导致变压器起火、爆炸。相应对策： 安装或检修时，一要将各个螺栓紧固，不能有因为没拧紧而造成接触不良的现象。 仔细检查变压器线圈的接头焊点，发现不牢、虚焊，必须重新焊接。 检查分接开关接点，发生引出线连接或焊接不良，分接开关螺栓松动，接点不到位，必须将其调整到位。确保活动自如，才能投入运行。 要加强巡视，运行人员和巡线人员要注意变压器的电压、电流、声音、温升、油位和油色，尤其是夜巡，更要注意声音的变化，因为出现上述故障，首先表现为声音异常。

4 绝缘损坏 变压器绝缘损坏可能有以下原因： 油的质量不符合要求。这主要是由于油在储存、运输、运行维护中或变压器呼吸器的呼吸作用，不慎而使水分、杂质或其他成分等混入其中，这会使油的绝缘强度大大降低，从而可能引起线圈或引线对油箱或对铁心构件击穿，造成变压器事故。变压器长时间过载也可能引起绝缘油的老化，油温过高会加速油泥、水分及酸的形成。 油量过少。

由于焊接质量不佳，装配不细及组件有渗漏现象，随着时间的流逝，变压器内的油面可能下降，如果不能保证油面处于规定的位置，则变压器可能因冷却油的循环受到限制而产生过热而造成击穿，当其绝缘强度降低到一定程度就会发生短路。

铁芯绝缘老化。如果穿心螺丝外抱或套的绝缘太薄，夹板与铁芯之间的绝缘损坏，硅钢片表面的绝缘漆由于运行太久，绝缘老化或破损等都会造成内部起火。

检修使绝缘降低。可能是在变压器吊芯检查时，由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏；也有可能是变压器在检修过程中，周围空气湿度过大，或在空气中暴露时间较长使线圈绝缘受潮，如继续运行则容易短路起火。

相应对策：绝缘油在投入运行前，必须进行化验，合格后，才能使用。运行中的变压器也要定期进行油质化验，检查油位。要定期检测变压器铁芯的绝缘强度，发现问题及时解决。检修时应特别谨慎，不要损坏绝缘。

同时在进行吊罩检查时要注意周围空气湿度，并且要按国家的有关规定注意在空气中的暴露时间。

5 过负荷

变压器过负荷可能有下列原因：

并联运行的变压器应具备匝数比相等、百分阻抗相等、电阻压降与电抗压降比相等的条件，如不能同时满足这三个条件，并联的变压器中至少有一台变压器过负荷，如变压器长期过载运行，将产生过热而发生火灾事故。

由于电动机自启动或并联工作的变压器被断开及尖峰负荷等引起过负荷，使变压器内部过电流。如保护系统失灵或整定值不匹配，不能迅速切断故障负载，严重的持续过电流在变压器中内部产生高温，使变压器的线圈过热老化，使导线绝缘漆逐渐老化变脆脱落，导致绝缘降低引起匝间短路，就有可能导致变压器烧毁。

相应对策：变

压器并联时要达到并联运行的三个条件。 变压器不允许过载运行，在变压器和负载间加装过载保护。 结语（3）以上从几个方面对变压器起火的可能性进行了分析，探讨了预防变压器火灾事故的一些防范措施措施。同时工作人员要提高自身的业务技术素质，增强工作责任心，加强对变压器的巡检，提高变压器的检修质量；利用年度大修或检修的机会及时做好变压器的清洁工作，清除变压器壳外可能积聚的油垢和灰尘，以避免外部引发火灾事故的发生。另外，要积极做好事故预想，尤其是高温季节，及时做到防患于未然，杜绝变压器火灾事故的发生。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com